



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 93107009.0

[51]Int.Cl<sup>5</sup>

F16F 15/32

[43]公开日 1994年7月20日

[22]申请日 93.5.21

[30]优先权

[32]92.5.21 [33]CA[31]2,069,120

[71]申请人 衡器技术两合公司

地址 加拿大钱纳尔岛

[72]发明人 泰勒·加里·B

加斯非·安东

[74]专利代理机构 上海专利事务所

代理人 张恒康

说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 重量补偿的方法的装置

[57]摘要

一种用于动态平衡一个失衡的旋转部件的平衡装置。当该装置被装在一个轴或其他可转动部件上并旋转时,安装在第一槽或沟道内的第一系列相同尺寸和重量的重物可自由运动。具有相同尺寸和重量的第二系列重物被类似地装入位于第一槽内侧的第二槽内自由运动。第一系列重物的尺寸和重量与第二系列重物不同。

(BJ)第 1456 号

BEST AVAILABLE COPY

1、一种可绕一轴线旋转的平衡结构部件，上述部件包括与上述轴线同心并围绕上述轴线延伸的第一和第二环形槽，在上述第一环形槽内可自由运动的第一多个重物，在上述第二环形槽内可自由运动的第二多个重物，在上述第一环形槽中的上述第一多个重物具有基本上相同的尺寸和重量，在上述第二环形槽中的上述第二多个重物具有基本相同的重量和尺寸，上述第二多个重物的上述重量和尺寸不同于上述第一多个重物的上述重量和尺寸。

2、如权利要求1的平衡结构部件，其特征是上述第一和第二环形槽设置在上述部件的外侧圆周上，上述槽在轴向上由上述外侧圆周的一部分隔开。

3、如权利要求2的平衡结构部件，其特征是上述重物是球形的。

4、如权利要求2的平衡结构部件，其特征是上述重物为圆柱形和盘状。

5、如权利要求1的平衡结构部件，其特征是上述第一槽是设在靠近上述部件外圆周处的外槽，而上述第二槽是与上述外槽同心并设在其内侧的内槽。

6、如权利要求5的平衡结构部件，其特征是在上述第一外槽中的上述重物比设在上述第二内槽中的上述重物重。

7、如权利要求6的平衡结构部件，其特征是上述部件包括基本上对称的第一和第二半，及连接上述两半的装置，上述两半被围绕一个转轴可操作地安装。

图 1 5 A 是装有平衡装置的洗衣机槽的外部示意图；  
图 1 5 B 是沿图 1 5 A 中 1 5 B - 1 5 B 方向的示意图；  
图 1 5 C 是沿图 1 5 A 的 1 5 C - 1 5 C 方向的示意图；  
图 1 6 是机动车后端的驱动轴和差动器的示意图；以及  
图 1 7 是一典型的曲轴，它接至压缩机活塞，该压缩机装有本发明的平衡装置。

现参见附图，在图 1 中用 10 表示按照本发明的平衡装置的总体。它包括第一组环形槽 11, 12, 13, 14 及 15，可以理解，相互对置的槽 11 和 15 通常是相同的。而对置的槽 12 和 14 通常也是相同的。

● 多个通常为圆形球状的重物 21, 22, 23, 24, 25 分别装在槽 11, 12, 13, 14, 15 中。在各个槽中的多个重物的尺寸和重量相同；也就是说，在槽 11 中的重物 21 的尺寸和重量都相同，在槽 12 中的重物 22 的尺寸和重量也都相同，等等。然而，重要的是在至少二个槽中的重物具有不同的尺寸和重量；也就是说，在槽 13 中的重物 23 最好是大于且重于槽 14 中的重物 24。

16 球状物 21, 22, 23, 24, 25 可绕平衡装置 10 的圆周分别在槽 11, 12, 13, 14, 15 中自由运动。给平衡装置 10 加上硅润滑剂以减少球在平衡装置运行时由球状物产生的噪声，这在下面将予以说明。

19 球状物 21, 22, 23, 24, 25 由淬硬材料，例如硬质合金制成。同样，沟道或槽 11, 12, 13, 14, 15 也是淬硬的。硬化是合乎需要的，以阻碍或防止球状物或沟道产生磨损，这种磨损势必降低球状物在沟道或槽中自由运动的能力且由此阻碍了球状物平衡运动有效性。

在运行中，可以用一个在平衡装置 10 与转轴 32 之间的键 31 把装

置10装在轴32上，使二者一起固定地旋转。在操作一个总体上由33表示的产生失衡状态的不平衡件时，如图所示，轴32和部件33及平衡装置10一起旋转。

在部件33产生失衡状态的条件下，各槽11，12，13，14，15中的球状物21，22，23，24，25运动，对失衡状态起到补偿作用。

要精确地表述球体的运动原理是困难的，然而根据经验数据可以随之导出公式并较好地预测平衡装置10的最佳工作情况，下面的说明将对目前尚不清楚的进一步的情况予以评述，修改，或是对其做出变更。

目前认为槽13中的大球23能清除部件33中较大的失衡状态。在槽12，14中稍小的球22，24将起到消除部件33中的稍小的失衡状态的作用。最后，槽13，15中最小的球23，25将起到消除部件33中最小的失衡状况的作用。由此通过“微调”消除部件33中的全部失衡状况；也就是说，用位于各槽中的多个不同尺寸的球在动态条件下消除不平衡，这些球最佳地消除不同程度的不平衡。

参见图2，其中以图1最左面的装有球21的槽11为例，并且说明补偿部件33中的失衡的动态平衡位置，通过对轴的每分钟转数进行适当的轻微微调速来观察，发现球体21的最佳工作状况是出现在如图所示的互不接触的动态平衡位置。从中发现，当很多球21相互接触时，平衡状况不是最佳的，并且需要对平衡装置10的结构或重量做出改进。

当部件33在动态工作状态下出现大的不平衡问题时，宜于采用图1和图2所示的本发明的实施例。如果部件33中潜在失衡问题较小，槽及其中相应的球的数量可以减少到最少为两个，其中各槽

中相应的球都具有相同的尺寸和重量，并且第一槽中的球的尺寸和重量不同于第二槽中的球，前一种球起到消除大的失衡的作用，而后一种球用于消除较小的剩余失衡。

图3和4表示另一个实施例，它适用于如图3所示宽度“W”受限的情况。在本实施例中有三个分别装有球40，41，42的槽或沟道34，35，36。槽34中的球40都具有相同尺寸和重量。槽35中的球41的尺寸和重量也是相同的。以及槽36中的球42的尺寸和重量也是相同的。然而，槽34中的球40大于并重槽35中的球41，而球41又大于并重槽36中的球42。在工作状态下并且在轴32旋转期间在部件33中出现不平衡时，球40，41，42将处于抵消不平衡的位置。图4所示球40，41，42的有代表性的位置正是能最佳地消除不平衡的位置；也就是如上所述的，各个沟道或槽中的球互不接触。

图5表示本发明的再一个实施例。在本例中仍与宽度“W”有关，第一多个圆饼状重物50，51，52可自由运动地置于各槽43，44，45中，槽43，44，45由环形隔板53，54，55构成，隔板由轂环60定位并处于隔离物61，62，63之间。在壳体64内添加硅润滑剂65，并且用帽螺丝71把罩件70连到壳体64上。

在操作中，象图1所示的相应方法一样，把壳体64固定安装在转轴32上。当部件33出现不平衡时，圆形重物50，51，52，在槽43，44，45中自由运动，直到它们处于抵消部件33中的不平衡的位置时为止。现已发现，最好使圆饼50，51，52的侧面略呈弧形，以使其与隔板53，54，55的接触面积为最小，从而使其不受任何可能的吸力的影响，这种吸力在隔板53，54，55，所用的硅润滑剂，以及图5实施例中的饼50，51，52之间。最好使柱体或饼50，51，52尽量

象图1和图3实施例中的重物和球那样在隔板53, 54, 55之间的槽43, 44, 45内自由运动。

本发明的又一实施例表示在图6和图7中, 图6表示有四个槽或沟道, 而图7中仅有三个槽或沟道。在本例中, 用70表示的平衡装置的总体关于二个轴线11, 72都是对称的, 并且与图1实施例类似地装在轴32上。

然而, 在本实施例中的中心环形部件73是用实心块材料经加工在其两面上形成多个均由74表示的环形槽而制成的。球(图7)被装在槽80, 81, 82, 83中, 装在最外侧的槽80中的球最大, 而装在最内侧的槽83中的球最小。在每个槽74中装入硅润滑剂后, 用帽螺丝82把两个端板81装在中心环形部件73上。其工作情况与图3实施例类似; 即当部件33出现不平衡时, 各槽中的球将处于抵消不平衡的位置。

目前还不知道为什么会出现这样的情况, 但已发现在各个实施例中的各个槽或环形空间内的球或重物的最佳数量是七个。然而, 也证实了更多或较少的球或重物也能用于消除各种工作状态下的各种不平衡。

已有的经验有助于使用者对其现有产品的改进。现已发现, 采用平衡装置后, 有可能从一个失衡部件中消除的不平衡量是平衡装置的各槽或沟道中重物的总和。

图8 A和8 B表现本发明的一个进一步实施例。在本实施例中, 本发明的平衡装置被描述成由两部分90, 91制成, 这两部分由帽螺丝92, 93绕轴32安装, 并在拆除帽螺丝92, 93后可使两部分90, 91自由地脱离轴32。本实施例特别适用于希望

对转轴32或失衡部件33的改动最小的场合。平衡装置74在可能加上平衡装置74的位置处简单地连接在轴32上，并用帽螺丝92，93将其紧固在轴32上。

另一实施例表示在图9和图10中。值得注意的是本实施例中的平衡装置在转轴32的外圆周内侧。如图9所示，槽或沟道100，101，102，直接加工在轴32整体材料内部，而球103，104，105被直接置于槽内，使球相对于槽自由运动。盖110连接在轴32上，从而保持住球103，104，105。在操作中，如果不平衡部件33(图1)和/或轴32自身出现失衡状况，球103，104，105就会自动排列成如图10所示的形态。在这种位置上，轴32和/或失衡部件33被动态运行条件下的球103，104，105的位置所平衡。

现已发现，在某些条件下特别是平衡装置10的每分钟转数(r. p. m.)较低时，重物21(图11)将趋向于在槽11中维持基本静止的位置，直至平衡装置的每分钟转数增大到使重物21被带到环绕槽11内径的最高点时，或是当重物21从半径25的一侧被带到另一侧时，或是直到作用在重物上的离心力迫使其向外运动直至与槽11的外表面处于运动接合的状态时，此时槽11将施加一定的摩擦力带动重物环绕槽11运动。在达到运行速度后，重物21将迅速地以最小的运动自动排列，从而适当地平衡任何不平衡状态。现已发现，例如在平衡装置的转速较高时，槽内的重物21将迅速地自动排列，从而抵消装置中的任何不平衡。然而，在低速时却不总是这种情况，因此，宜于采用使重物与槽一起运动的装置，或是至少要对可动的重物施加一个力，使得在槽围绕其自身轴线转动时带动重物一起运动。

在消除不平衡的过程中，任何延迟都是不利的，例如当转轴处

于平衡状态并旋转时突然遇到失衡的情况下，可以想像，在给系统造成损害的后果之前，重物21不能足够快地消除失衡情况。

用来改进"快速性"的装置可以采用多种形式，系统响应该装置去消除失衡状态。例如设想把一种实物加到槽11上，从而在重物21上施加作用力，该作用力使重物21从静止位置运动到部件10的"最上部"位置，并且从由部件10的轴线26延伸出的半径25的一侧运动到相反的另一侧。作为替代，也可以使用机械或电气的装置。

● 参见图11，设想槽11内的重物21最初的运动是由加到槽11的实物所引起的，该实物最初向重物施加一点力从而使重物21运动。例如，这种实物可以是一种粘稠的流体，使重物产生旋转运动，例如一种油脂。本文中不打算对所有的这类实物加以详细说明，但是它可以包括能使重物21开始运动的任何实物。甚至沙土也可设想被用做这种实物，当然，不宜使用沙土，因为沙土不够纯净并且最终将与槽11内的重物21粘合在一起，从而影响正常操作中对重物运动的快速性要求。

● 还可以设想从平衡装置10外部启动重物的运动。例如当重物由磁性材料制成时，可以由一个外部附件(未示出)向重物施加适当的磁场，在出现失衡状态时使重物立即能相应地运动。这样做将会缩短重物21的转动时间，以消除不平衡状态，且由此减少了造成失衡装置损害的可能性。

参见图12，其中的平衡装置总体由100表示。在平衡装置100中添加一种液体101，并且其液面高于可运动的球状重物103。在槽110中形成一V形槽104，使球体103在槽中容易运动。V形槽104有多个从槽104延伸到储液容器(未示出)的通道111。



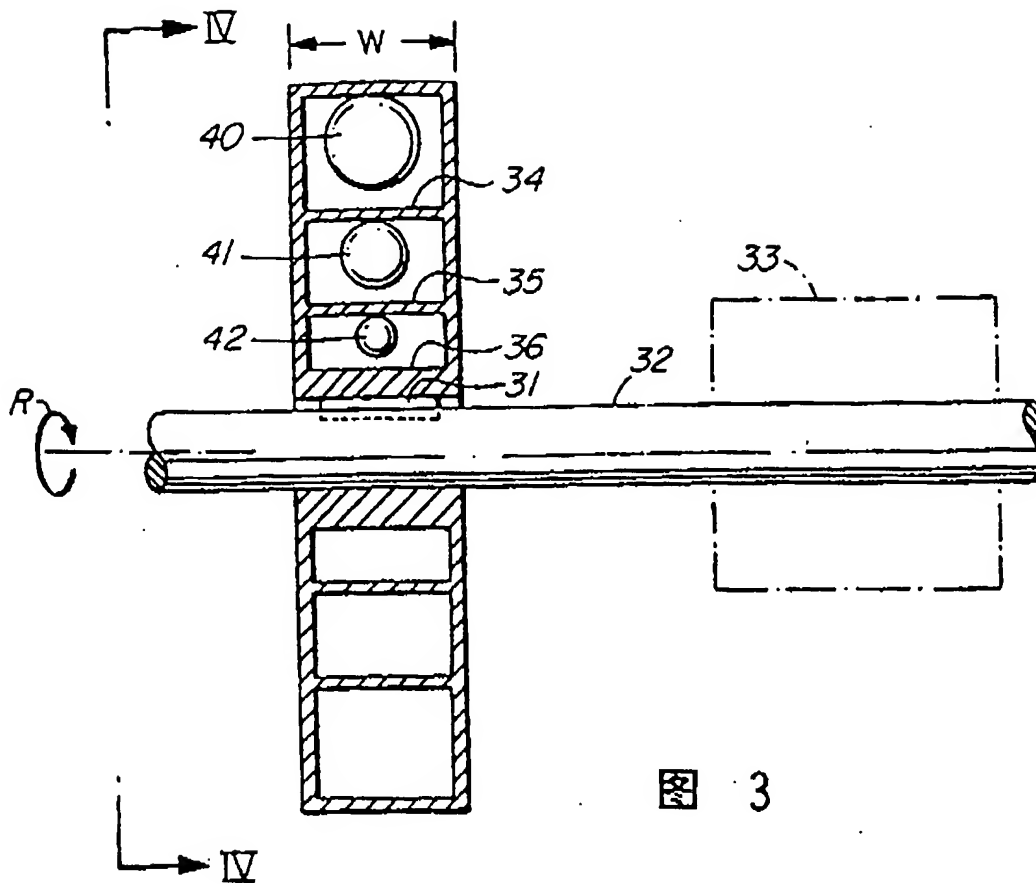


图 3

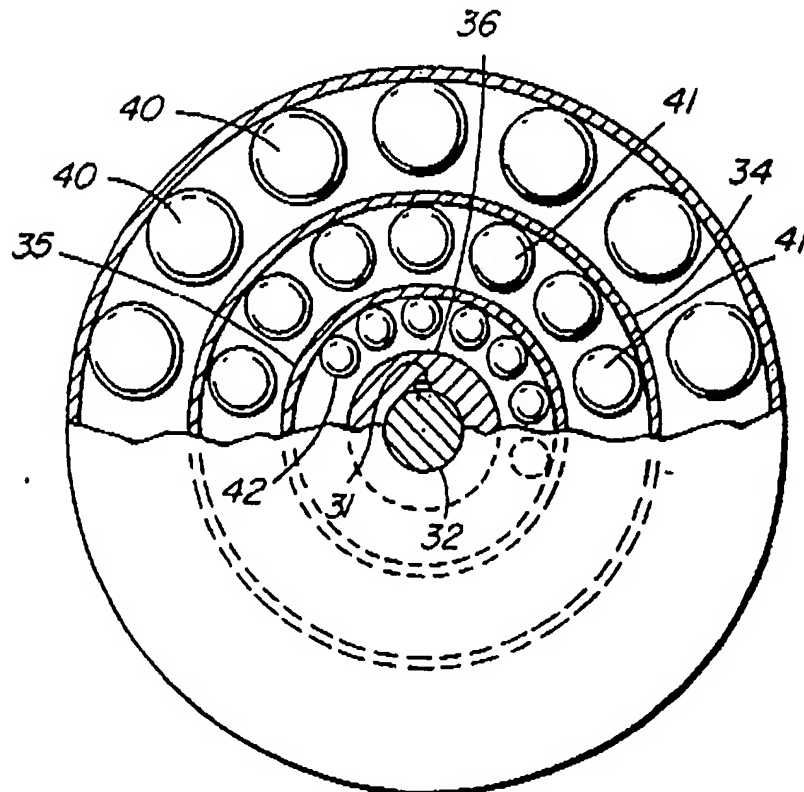


图 4  
- 2 -

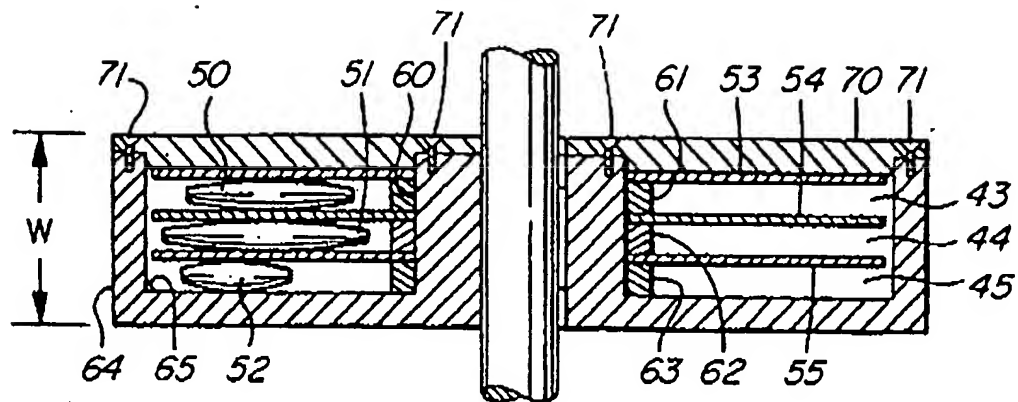


图 5

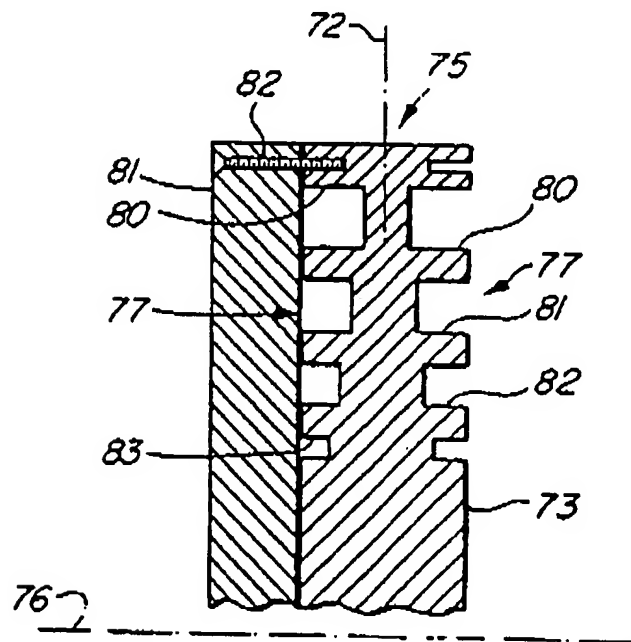


图 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**